

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G02F 1/1333

G02F 1/1341



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96191325.8

[43]公开日 1997 年 12 月 3 日

[11] 公开号 CN 1166880A

[22]申请日 96.11.5

[30]优先权

[32]95.11.2 [33]JP[31]286287/95

[32]96.3.6 [33]JP[31]49013/96

[86]国际申请 PCT/JP96/03236 96.11.5

[87]国际公布 WO97/16764 日 97.5.9

[85]进入国家阶段日期 97.7.2

[71]申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 小寺琢己 行田幸三

小幡文雄 村田雅也

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

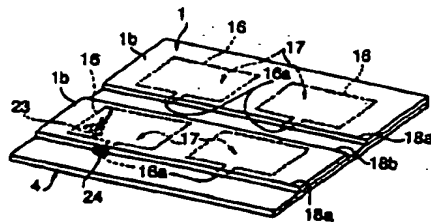
代理人 程天正 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 液晶屏的制造方法

[57]摘要

本发明提出一种在透明的一对大面积基板(1, 4)之间形成多个液晶充填区(17)、对这些液晶充填区进行逐个分割以制造液晶屏的液晶面板制造方法, 包括: (A) 电极形成工序, 在大面积基板(1, 4)外面形成多个液晶屏部分的透明电极(2; 7); (B) 密封材料形成工序, 在大面积基板(1, 4)的任一方形成多个包围每个液晶屏的透明电极(2或7)的密封材料(16), 同时在各密封材料(16)形成液晶注入口(16a); (C) 基板胶合工序, 以夹有密封材料(16)的大面积基板(1, 4)相互胶合, 以便使各透明电极(2, 7)面对面地安置; (D) 基板除去工序, 部分地除去一对大面积基板(1, 4)中任一方, 以便使液晶注入口(16a)向外部露出; (E) 液晶充填工序, 通过向外部露出的液晶注入口, 向液晶充填区(17)内注入液晶, 接着密封液晶注入口(16a); (F) 分离工序, 在注入液晶后, 按照各个液晶屏来分离一对大面积基板(1, 4)。如果采用本制造方法, 由于能够按照大面积液晶屏那样实施液晶注入处理, 所以能够简化生产工序。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1.一种在至少一方有透光性的一对大面积基板间形成多个液晶充填区、逐个分割这些液晶充填区以制造液晶屏的液晶屏制造方法，其特征在于，包括：

电极形成工序，分别在所述一对大面积基板的各外面上形成多个液晶屏部分的透明电极；

密封材料形成工序，对于所述一对大面积基板的其中一块基板，在形成透明电极的面上形成多个包围液晶屏的一个透明电极的密封材料，用这些密封材料形成多个所述液晶充填区，在各密封材料上形成液晶注入口；

基板胶合工序，以夹有所述密封材料的方式对所述一对大面积基板互相胶合，以便使各透明电极面对面地安置；

基板除去工序，部分地除去所述已胶合的一对大面积基板中的其中一块基板，以便使所述液晶注入口至少有一个向外部露出；

液晶充填工序通过向外部露出的液晶注入口向所述液晶充填区注入液晶，接着封住液晶注入口；

屏分属工序，在液晶注入后，按照每个液晶屏来分离所述已胶合的一对大面积基板。

2.权利要求1记载的液晶屏制造方法，其特征在于：具有用于在所述一对大面积基板中的任一方的外面上形成与透明电极导电连接的有源元件组的有源元件形成工序。

3.权利要求1或2记载的液晶屏制造方法，其特征在于：所述一对大面积基板是玻璃制基板，并且

所述基板除去工序是在这些玻璃制基板任意一方的外面形成表面裂痕、并在该表面裂痕部分施加垂直压力使该部分断裂以部分地除去一方的大面积基板的工序。

4.权利要求3记载的液晶屏的制造方法，其特征在于，所述基板除去工序包括在靠断裂形成的除去部分周围产生间隙的状态下、从大面积基板除掉该除去部分及工序。

5.权利要求1或2记载的液晶屏制造方法，其特征在于：

所述密封材料形成工序包括形成多个密封材料以便使这些液晶注

入口直线排列成行的工序;

所述基板除去工序包括沿着直线排列的多个液晶注入口的排列方向形成2条线状表面裂痕、从任意一方的大面积基板除去这些表面裂痕所夹的带状部分的工序。

6.权利要求1或2记载的液晶屏制造方法,其特征在于,所述基板除去工序包括在使位于所述带状部分两侧的屏部朝着从带状部分离开的方向挪动的状态下、从大面积基板除去该带状部分的工序;另外

在该基板除去工序后设置用于固化密封材料的密封材料固化工序。

7.权利要求5记载的液晶屏制造方法,其特征在于:在所述两条线状表面裂痕中设置锥形面,使该带状部分的内侧部分窄外侧部分宽。

8.按权利要求5至7中任一项记载的液晶屏制造方法,其特征在于:所述密封材料形成工序包括下道工序,即,依靠液晶注入口直线状排列的多个密封材料而形成的密封材料排列两列以上,并且在相互紧邻的密封材料列所含的一对密封材料中、使这些自身相互紧邻的密封材料的液晶注入口面对面安置。

9.权利要求1或2记载的液晶屏制造方法,其特征在于:

所述基板除去工序包括将一对大面积基板中的任意一方剪切成窗状来除去的工序。

10.权利要求9记载的液晶屏制造法,其特征在于: 所述密封材料形成工序包括将依靠液晶注入口直线状排列的多个密封材料而形成的密封材料列排成两列以上、并且在相互紧邻的密封材料列所含的一对密封材料中使这些自身相邻的密封材料的液晶注入口面对面安置的工序。

11.一种在至少有一块基板有透光性的一对大面积基板间形成多个液晶充填区、对这些液晶充填区逐个分割制成单个液晶屏的液晶屏制造方法,其特征在于,包括:

电极形成工序,在所述一对大面积基板的每一块基板的外面上形成多个液晶屏部分的透明电极及与其相连的接线端子;

密封材料形成工序,对于所述一对大面积基板的任一方,在形成透明电极的面上形成多个包围液晶屏的一个透明电极的密封材料,依靠这些密封材料形成多个所述液晶充填区并在各密封材料上形成液晶注入

口，在各液晶充填区的周围形成接线端子部分；

基板胶合工序，所述一对大面积基板以其各自的透明电极面对面安置方式夹入所述密封材料后彼此胶合在一起；

基板除去工序，部分地除去所述已胶合的一对大面积基板中的任意一块基板，以便使所述液晶注入口至少有一个向外部露出并使所述接线端子部分至少有一个外部露出；

液晶充填工序，通过向外部露出的液晶注入口向所述液晶充填区注入液晶，接着封住液晶注入口；

屏分离工序，在注入液晶后，按照每个液晶屏来分离所述已胶合的一对大面积基板。

12.权利要求 11 记载的液晶屏的制造方法，其特征在于，所述基板除去工序包括：

部分地除去大面积基板以便使液晶注入口至少有一个向外部露出的工序和部分地除去大面积基板以便使至少有一个接线端子部分向外部露出的工序，二者作为分开的工序。

13.权利要求 11 记载的液晶屏的制造方法，其特征在于，在所述液晶充填工序和屏分离工序之间设置通过向外部露出的接线端子进行电气试验的工序。

14.权利要求 11 或 12 记载的液晶屏制造方法，其特征在于，所述基板除去工序包括沿着相互交叉的方向带状地除去一对大面积基板的每一块基板、以便使液晶注入口以及接线端子部分向外部露出的工序。

15.权利要求 11 记载的液晶屏制造方法，其特征在于：所述一对大面积基板是玻璃制基板，而且，所述基板除去工序在这些玻璃制基板任一方的外面上形成表面裂痕，然后通过在其表面裂痕部分的施加力使该部分断裂以部分地除去一方的大面积基板。

16.权利要求记载的液晶屏制造方法，其特征在于，所述基板除去工序包括在由基板断裂所形成部分的除去部分的周围产生间隙的状态下从大面积基板上除掉其除去部分的工序。

17.权利要求 15 记载的液晶屏制造方法，其特征在于：在所述表面裂痕处安置锥形面，使除去部分的内侧部分窄而外侧部分宽。

18.权利要求 13 记载的液晶屏的制造方法，其特征在于：在所述接线端子部分上连接至少一个电气部件后进行所述电气试验。

说明书

液晶屏的制造方法

技术领域

本发明涉及液晶屏的制造方法，特别涉及通过分割在一对大面积基板间形成多个液晶充填区而构成的大面积液晶屏来制作多个液晶屏的液晶屏制造方法。

技术背景

作为液晶屏的制造方法，以往知道有在一对大面积基板间形成多个平面状液晶充填区以形成大面积液晶屏、从该大面积液晶屏分离成多个液晶屏的制造方法。图 28 至图 31 示出了这样的先有制造方法的主要情况。

在图 28 中，首先，在两片玻璃制的透明基板 101 至 104 的里面上形成规定的布线、透明电极和有源元件等，并涂敷导向膜。然后，在透明基板 101、104 中的任一方印刷密封材料 106 形成液晶充填区 117，通过密封材料 106、如图所示那样地胶合透明基板 101 和 104，因此，形成了平面配置多个液晶充填区 117 的大面积空屏 110。在由密封材料 106 包围的液晶充填区 117 上分配预备了液晶注入口 106a。

其次，在透明基板 101、104 的外面形成表面裂痕划线沟 108。这些划线沟 108 沿液晶注入口 106a 的排列方向每两条平行地形成，特别是这些划线沟中有一条要横切液晶注入口 106a。一旦在这些划线沟 108 附近施加垂直压力使透明基板 101、104 断裂，则如图 29 所示，液晶注入口 106a 及接线端子 120a 处于向外部露出的状态，大面积空屏分割为长方形、中等面积的空屏 110a。

对这些中等面积的空屏 110a，从液晶注入口 106a 注入液晶，接着封住液晶注入口 106a。因此，形成了在液晶注入区 117 内注入液晶层状态的中等面积的液晶屏。之后，如图 30 所示，在各个中等面积的液晶面板 110a 上形成划线沟 118。这些划线沟 118 按照每个液晶注入区 117 来分割中等面积液晶屏 110a，同时，这些划线沟 118 成为使透明基板 101 的内面上形成的接线端子 120b 向外部露出的沟，以便 120b 从液晶充填区 117 的侧面伸出来。而且，通过在这些划线沟 118 附近施加垂直压力使中等面积的液晶屏 110a 断裂，就能够构成图 31 所示那样的各个液晶屏 119。

然而,在上述先有的液晶屏的制造方法中,由于必须把大面积空屏 110 (图 28) 分割为中面积空屏 110a (图 28')、接着对在该面积空屏 110a 中充填了液晶的中面积液晶屏 110a 分割成一个个的液晶屏 119, 所以分别需要与大面积空屏对应的制造装置和屏夹具、与中等面积的空屏或中等面积的液晶屏对应的制造装置和屏夹具以及与液晶屏对应的制造装置、检查装置和屏夹具。因此,存在着设备成本上升、同时工序变得复杂的问题。

另外,存在着在大面积空屏内构成具有不同尺寸、不同结构的不同规格的液晶屏的情况。在这种情况下,由于分割的中等面积空屏和一个个液晶屏的结构和尺寸互不相同,因此,存在着工序更加复杂、结果导致制造成本增大的问题。

另外,由于想在制造工序中完全分割大面积屏,因此,玻璃片从分割了的屏的断裂部分飞溅,例如在液晶屏 119 内的接线端子 120a 及 120b 的外面上附着玻璃片、在这些接线端子 120a、120b 上连接集成电路与挠性基板等时,存在着发生接触不良的问题。

本发明就是鉴于上述问题而提案的,其目的在于提供一种液晶屏的制造方法,该方法在液晶屏的制造工序中不分割大面积空屏、而是照样继续执行处理,这样,能够降低设备成本、管理成本及其制造成本,也能降低由于玻璃片飞溅而造成的废品。

发明的公开

当本发明有关的液晶屏制造方法是在至少一块基板具有透光性的一对大面积基板间形成多个液晶充填区、逐个分割这些液晶充填区以制造液晶屏的液晶屏制造方法,其特征就在于,包括:

(1) 电极形成工序,分别在上述一对大面积基板的各方的外面形成多个液晶屏部分的透明电极;

(2) 密封材料(シール材)形成工序,涉及上述一对大面积基板的其中一块基板,在形成透明电极的面上形成多个包围液晶屏的一个透明电极的密封材料,用这些密封材料形成多个上述液晶充填区,在每个密封材料上形成液晶注入口。

(3) 基板胶合工序,把上述一对大面积基板互相胶合,以便使各透明电极面对面安置;

(4) 基板除去工序,部分地除去上述胶合的一对大面积基板中的其中一块基板,以便使上述液晶注入口至少有一个注入口向外部露出;

(5) 液晶充填工序, 通过向外部露出的液晶注入口向上述液晶充填区注入液晶, 接着封住液晶注入口;

(6) 屏分离工序, 在液晶注入后, 按照每个液晶屏分离上述胶合的一对大面积基板。

在上述液晶屏的制造方法中, 在从液晶注入口向液晶充填区内注入液晶时, 一对大面积透明基板中有一块不断开, 保持原样。在液晶充填工序中, 把大面积透明基板固定在装置中, 例如用滴下注入法向全部液晶充填区注入液晶, 然后用密封剂将液晶注入口封住。这之后, 按照每个液晶面板分离大面积透明基板来制作各个液晶屏。

如果采用这种液晶屏的制造方法, 在面对面安置的一对透明基板中, 其中一块透明基板将形成液晶注入口的部分切开, 以便具有多个液晶充填区, 然后, 向液晶充填区注入液晶, 接着, 把一对透明基板分离为一个个液晶单元。因此, 在从液晶注入口向液晶充填区注入液晶时, 把配备多个液晶屏部分的大面积透明基板固定在装置上, 例如能够利用滴下注入法把液晶全部注入屏部分。其结果, 与从大面积透明基板一个个地分离的各液晶屏分别注入液晶的先有制造方法相比, 用于注入液晶的工序并不变得复杂, 此外, 该工序也不需要液晶充填用的特别装置。在制作不同的、多种规格的液晶屏时, 不必要准备适合各种液晶屏规格的液晶充填装置, 用完全相同的生产线就能制造各种大小的液晶屏。

可是, 如果对液晶屏进行大的分类的话, 则能够分成有源方式的液晶屏和纯矩阵方式的液晶屏。所谓有源方式的液晶屏, 是根据每一象素或点设置有源元件, 在写入期间、有源元件处于 ON 状态写入数据电压, 而在其他期间、有源元件处于 OFF 状态保持电压形式的液晶屏。作为有源元件, 考虑用金属-绝缘物-金属(MIM)元件、薄膜晶体管(TFT)元件等。另一方面, 所谓纯矩阵方式的液晶屏, 是指各象素设有有源元件、扫描电极和数据电极的交叉部分与象素或点对应、直接施加驱动信号形式的液晶屏。

与发明有关的液晶屏制造方法对于有源方式的液晶屏及纯矩阵方式的液晶屏都能够适用。将本发明用于有源方式的液晶屏时, 有必要实施有源元件形成工序, 以便使与透明基板外面已形成的透明电极导电连接的有源元件组在该透明基板上形成。

接着, 考虑下面的实施例作为本发明的实施例。即, 用玻璃制基板

形成上述一对大面积基板，并在上述基板除去工序中，通过在这些玻璃制基板中任意一块基板外面形成表面裂痕，并在该表面裂痕部分施加垂直压力，使该部分断裂来部分地除去一方的大面积基板。此时，在玻璃制基板外面形成表面裂痕时，例如如果一方面用辊式超硬刀具接触基板外面，一方面旋转移动超硬刀具就能形成这样的裂痕。一般对使用这样的辊式超硬刀具的装置称为划线器（スクライバ）。

接着，作为本发明的其他实施例，考虑下面的实施例，即，在上述密封材料形成工序中形成多个密封材料，使其液晶注入口直线排列。而此时，在上述基板除去工序中，能够实施如下处理，即沿着直线排列的多个液晶注入口的排列方向形成2条线状表面裂痕，因此可以从任意一方的大面积基板上除掉这两条表面裂痕包含的带状部分。

在实施该实施例时，通过从透明基板取掉带状部分，在透明基板上形成与其带状部分对应的细长条沟。液晶充填区的液晶注入口通过该细长沟向外部露出开口。在液晶充填工序中，通过在该细长沟中的液晶注入口开口处滴下液晶来注入液晶。然后，对尚未断开的大面积透明基板按照每个液晶屏断开，得到各个液晶屏。

接着，作为本发明的其他实施例，考虑如下所示的实施形态。即，在上述基板除去工序中，在把位于上述带状部分两侧的屏部分朝着离开带状部分方向挪动的状态下，从大面积基板拿掉该带状部。于是，在实施该基板除去工序后，实施固化密封材料的密封材料固化工序。

在本实施例中，因为在挪动状态下使两侧屏部分离开带状部分面而拿掉该带状部，所以，能够很容易除去带状部分。此外，由于挪动两侧屏部分时，密封材料尚未固化，所以，两侧屏部分平滑地挪开。

接着，作为本发明的其他实施例，考虑如下的实施例，即，在为形成带状部分的两条直线状表面裂痕上设置一锥度，使该带状物的内侧部分窄而外侧部分宽。根据该实施例，带状部分两侧面的两侧屏部分并不朝着离开该带状部的方向挪动，就能够很容易从透明基板上拿掉该带状部分。

其次，作为本发明的其他实施例，考虑如下的实施例。即，在密封材料形成工序中，通过对液晶注入口直线状排列的多个密封材料而形成的密封材料列排成两侧以上，在相互紧邻的密封材料列所包含的一对密封材料中，能够使这些自身紧邻的密封材料的液晶注入口相互对置。如

果根据该实施例，则在液晶注入工序中，通过在液晶注入口相互对置的地方滴下液晶，就能够同时向两个液晶充填区注入液晶。

其次，作为本发明的其他实施例，考虑在基板除去工序中将一对大面积基板中的任意一块基板剪切成窗状而不是用带状的沟来除去，如果根据这个实施例，能够防止液晶流到其它地方。

其次，作为本发明的其他实施例，考虑如下实施例。即，在密封材料形成工序中，通过对液晶注入口直线状排列的多个密封材料而形成的密封材料列排成两列以上，在相互紧邻的密封材料列所包含的一对密封材料中，能够使这些自身紧邻的密封材料的液晶注入口相互对置。于是，进而在基板除去工序中，将一对大面积基板中的任意一块基板剪切成窗状除去，以便使面对面的一对液晶注入口同时向外部露出。如果根据本实施例，则通过一个窗口部分滴下液晶，能够同时向两个液晶充填区注入液晶，而且还能防止液晶流向其它地方。

其次，作为本发明的其他实施例，考虑如下实施例。对一般的液晶屏而言，在液晶充填区周围形成接线端子部分，以便使其从该区域伸出去；在该接线端子部分内形成的多个接线端子与液晶充填区内的透明电极相连接。而且，用于驱动这些透明电极的液晶驱动用 IC 直接与这些接线端子相连，或者通过接线板等间接相连。这里开始说明的实施例是考虑了这样的接线端子部分的液晶屏的制造方法。

该实施例的液晶屏的制造方法是在至少有一块基板有透光性的一对大面积基板间形成多个液晶充填区、随后对这些液晶充填区逐个分割制成单个液晶屏的液晶屏制造方法，其特征在于，包括：

(1) 电极形成工序，在上述一对大面积基板的每一块基板的外面上形成多个液晶屏部分的透明电极以及形成与其相连的接线端子；

(2) 密封材料形成工序，对上述一对大面积基板的任一块基板而言，在形成透明电极的面上形成多个包围一个液晶屏的透明电极的密封材料，用这些密封材料形成多个上述液晶充填区，在各密封材料上形成液晶注入口，在各液晶充填区的周边形成接线端子部分；

(3) 基板胶合工序，上述一对大面积基板以其各自的透明电极面对面的安置方式夹入上述密封材料后彼此胶合在一起。

(4) 基板除去工序，部分地除去上述胶合的一对大面积基板中的任意一块基板，以便使上述液晶注入口中至少有一个向外部露出，并使

上述接线端子部中至少一个端子向外部露出；

(5) 液晶充填工序，通过向外部露出的液晶注入口对上述液晶充填区注入液晶，接着封住液晶注入口；

(6) 屏分离工序，在液晶注入后，按照每个液晶屏分离上述胶合好的一对大面积基板。

如果根据这个方法，则由于只是部分地除去基板中的一方，所以，不分割大面积屏就能使液晶注入口开口，同时也能使接线端子部分露出。所以，向液晶充填区注入液晶的工序以及对液晶屏进行电气试验的工序能够象大面积屏那样来进行。因此，能够减少制造工序中液晶屏的处理数量，同时，只要统一大面积屏的尺寸，即使各液晶屏的形状和大小各不相同，也能够不必用适应每一个屏的夹具、容器、装置来构成生产线。其结果，能够谋求降制生产成本及缩短生产时间，工序管理也变得容易，因此，能够提高生产效率。此外，在部分除去基板时，即使产生基板材料小片，也能够如大面积屏那样洗净等，所以，除去小片很容易，这样，能够防止由于小片粘附而导致产品不合格。其结果，能够提高产品合格率。

其次，作为上述液晶屏制造方法的实施例，包含基板去除工序，使以下两个工序即部分地除去大面积基板以便使液晶注入口中至少有一个注入口向外部露出的工序和部分地除去大面积基板以便使接线端子中至少有一个接线端子部分向外部露出的工序作为分开的两种工序。

如果根据这种方法，则通过对上述两种工序分开的工序，可以减少液晶注入口位置以及接线端子部分位置的制约，因此，能够高效率地处理配置了结构基本相同的多个液晶屏结构的大面积屏。

其次，作为其它实施例，能够在上述液晶充填工序和屏分离工序间设置通过向外部露出的接线端子实施电气试验的工序。

其次，作为其它实施例，能够通过沿相互交叉的方向带状地分别除去一对大面积基板使液晶注入口以及接线端子部分向外部露出。如果根据该方法，则在一对基板上分别形成相互交叉的带状除去区，所以，大面积屏成为所谓井字形结构，因为能够构成二个方向延伸的除去区，所以能够有很多除去区。因而，能够提高对大面积屏内每个液晶屏的配置及构造的自由度，而且，能够以少数除去区去适应液晶屏的配置数。因此，能够简化基板除去工序，从而能够迅速地处理该工序。

其次，作为其它实施例，考虑如下实施例。即，一对大面积基板用玻璃制基板形成，然后，在这些玻璃制基板的任一块基板的外面上形成表面裂痕，然后通过在其表面裂痕部分施加力使该部分断裂，以部分地除去大面积基板中的一块基板。这种方法是现实的处理方法，能够容易地实现。

在采用该实施例时，进而希望通过通过使基板断裂所形成的部分除去部分附近产生间隙的状态下，采用从大面积基板上去掉其除去部分的处理方法。如果这样做，则由于在断裂而产生间隙的状态来分离基板的除去部分，所以断裂面的接触部分减少了相互摩擦，能够减少分离时从断裂面发生的基板材料的碎片量。

此外，在部分除去形成表面裂痕的基板时，希望在其表面裂痕处附加锥度（taper），以便使除去部分的内侧部分窄而外侧部分宽。如果这样做，则断裂面倾斜以便朝着基板外面一侧腾开，因此，使基板除去部分分离变得容易，并且能够降低分离时从断裂面发生的基板材料的碎片量。

其次，作为本发明的其它实施例，能够在接线端子部分所含的多个接线端子上连接例如集成电路芯片，挠性接线板等至少一个电气部件后进行电气试验。如果根据该方法，则能够如大面积屏那样在对每一个液晶屏连接了电气部件的状态下进行液晶显示的驱动试验等，因此能够进一步提高试验效率。

附图的简单说明

图1是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的一实施例的主要工序的斜视图；

图2是表示该实施例其他主要工序的斜视图；

图3是表示该实施例的又一其他主要工序的斜视图；

图4是沿图1的A-A线的剖面图；

图5是表示图1的实施例的另一其他主要工序的部分剖面图；

图6是表示接在图5工序后的工序的剖面图；

图7是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例的主要工序的斜视图；

图8是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的另一其他实施例的主要工序的斜视图；

图 9 是表示与本发明有关的液晶制造方法的另一其他实施例的主要工序的斜视图;

图 10 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的另一其他实施例的主要工序的斜视图;

图 11 是为说明基板形成工序及基板胶合工序的分解斜视图;

图 12 是示意地表示有源元件的一个例子的 MIM 元件的图;

图 13 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例的主要工序的斜视图;

图 14 是表示该实施例的其他主要工序的斜视图;

图 15 是表示该实施例的其他主要工序的斜视图;

图 16 是表示该实施例其他主要工序的斜视图;

图 17 是表示对图 16 的屏结构由外反转后的斜视图;

图 18 是表示图 17 工序的后续工序的斜视图;

图 19 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的一例的流程图;

图 20 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法另一例的流程图;

图 21 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法另一例的流程图;

图 22 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法另一例的流程图;

图 23 是表示基板除去工序的一个例子的剖面图;

图 24 是表示图 23 工序的后续工序的剖面图;

图 25 是表示基板除去工序的另一例的剖面图;

图 26 是表示图 25 工序的后续工序的剖面图;

图 27 是表示与本发明有关的液晶屏制造方法的另一实施例的平面图;

图 28 是表示以往液晶屏制造方法的一个例子的主要工序的斜视图;

图 29 是表示该以往例的其他主要工序的轴例图;

图 30 是表示该以往例的其他主要工序的斜视图;

图 31 是表示该以往例的其他主要工序的斜视图.

实施发明的最佳形态

(实施例一)

首先, 在图 11 中, 在有透光性的玻璃制基体材料构成的对置基板 1 一方的外面 (图的下侧表面) 上, 用溅射法成膜铟锡氧化物 (ITO),

进而制作布线图形成多个透明电极2，这些透明电极2只需形成与液晶屏的个数相同多个（在本实施例中为4个）。之后，在这些透明电极2上形成导向膜3。

另一方面，在有透光性的玻璃制基体材料构成的元件基板4上，相互平行地形成多个线状布线层6，进而在这些布线层6上间形成多个透明电极7，形成元件列组8。这些元件列组8也只形成与所采用液晶屏个数相同的多个（在本实施例中为4个）。

在各元件列组8中，矩阵状地配置多个透明电极7，这些透明电极7中的每一个构成一个像素。如果对其一个透明电极7周围的结构进行放大表示的话，则如图12表示，其结构形成如下。即，用钽（Ta）在元件基板4上形成布线层6以及MIM用第一电极9，在第一电极9上形成阳极氧化膜11，进而用铬（Cr）在其阳极氧化膜11上形成MIM用第二电极。这样一来，由第一电极9、阳极氧化膜11及第二电极12构成作为有源元件的MIM元件13。之后，利用ITO形成透明电极7，与第二电极12的顶端重叠一起，由一个透明电极7形成一个像素。之后，在图11中，在透明电极7上形成导向膜14。

之后，用网板印刷法在元件基板4中具有透明电极7的外面元件列组8的周围（即与各液晶屏的外缘部分相当的部分）形成密封材料16。密封材料16的一部分成为开口16a，该开口16a成为液晶注入口。

对于对置基板以及元件基板4结束以上处理后，在任一块基板的电极面上分布空心粒状的隔离物，然后两基板1及4各自的电极面面对面对置，互相胶合两基板1及4，因此，就形成了图1所示那样的大面积空屏，图1中，由密封材料16所围的区域17是用于充填液晶的液晶充填区。

之后，在对置基板1的外面形成直线状的表面裂痕即划线沟18a，以便穿过各液晶注入口16a。进而与这个表面裂痕18a平行地形成其他直线状的表面裂痕18b。这些表面裂痕18a及18b能够用配备滚轮状切刃的划痕装置即划线器形成。图4是沿图1的A-A线的剖面图，如图1所示，在两条表面裂痕18a及18b之间形成带状部分19，然后在该带状部19两侧分别形成一个对置基板1的两侧屏部分1b，1b。

之后，如图5所示，配备真空吸着部分的分离器21与带状部19的外面接触，依靠真空吸力将该带状部19吸附到分离器21上。接着，配

备真空吸着部分的分离器 22 与各面板部 1b、1b 相接触，用真空吸力将这些屏部分 22 吸附到分离器 22 上。其次，如箭头 B 所示，屏 1b、1b 二者分别从带状部分 19 离开，朝横方向滑动约 50 - 100 μ m 左右，在带状部分 19 的两侧形成间隙，如图 6 所示，在该状态下使分离器离开屏部分 1b、1b（即对置板 1）向上移动。这样一来，从对置基板 1 除去带状部分 19。此时，由于密封材料 16 尚未固化，所以，两个屏部分 1b 能够平滑地滑移。

之后，通过两分离器 12 返回原来位置使两屏部分 1b 回到初始位置后，用紫外线照射密封材料 16 使该密封材料 16 固化。因此，如图 2 所示，形成了已除去带状部分 19 的状态下的大面积空屏。关于该空屏，由于除去了带状部分 19，使得各液晶注入区 17 的液晶注入口 16a 向外部露出。

随后，在真空中，在各液晶注入口 16a 附近滴下液晶，进而在大气中，向液晶注入区 17 中注入液晶 23。通常，这种液晶注入法称作滴下注入法。随后，通过用密封剂 24 将液晶注入口 16a 密封来形成大面积液晶屏。之后，如图 3 所示，在相当于 1 个液晶屏大小位置的对置基板 1 上形成划线沟 28a，进而在元件基板 4 上形成划线沟 28b。然而，通过以这些划线沟为界分割大面积液晶屏来制作规定个数（在本实施例中为 4 个）的液晶单元。

如果根据本实施例，则在从液晶注入口 16a 向液晶充填区 17 中注入液晶的时刻（即在液晶注入工序中），将具有多个屏部分的大面积液晶屏（空屏）固定在预定的液晶充填装置中，依靠滴下注入法能够将液晶注入到所有的屏部分。其结果，与将大面积空屏分割成一个个空屏之后再分别向这些空屏注入液晶的以往的液晶屏制造方法相比，注入液晶的工序不复杂，此外，此工序也不需要特殊的液晶充填装置。此外，在制作不同的多种规格的液晶屏时，不用准备适合各屏标准的液晶充填装置，能够以结构完全相同的生产线来制造各种大小的液晶屏。

还有，在以上的说明中，为使液晶注入口 16a 向外部露出，最先切出一对基板中的对置基板 1 一方，也可以代之以最先切出元件基板 4 一方。

另外，在以上的说明中，作为有源元件形成 MIM 元件 13，也可以代之以形成 TFT 元件。另外，当然本发明也能够适用于不用有源元件

制作纯矩阵方式的液晶屏。这里所谓纯矩阵方式的液晶屏，指的是在各像素中没有有源元件、扫描电极和数据电极的交差部分与像素或点相对应，并将驱动信号直接施加到这些电极上的形式的液晶屏。

(实施例 2)

图 7 示出了与本发明有关的液晶屏制造法的实施例 2 的主要工序。该实施例与图 6 所示实施例 1 的不同之处在于向划线沟即表面裂痕 38a 及 38b 附带倾斜面即锥形面 (taper)，便对置基板 1 的带状部分 39 的里侧部分 (图的下侧部分) 窄而外侧部分 (图的上侧部分) 宽。由于其他制造工序可以和已经说明的实施例 1 相同，故省略其说明。

在该实施例中，由于在划线沟 38a 及 38b 上设置了锥形面，所以，位于带状部 39 两侧的屏部分 1b、1b 不向方向滑动，只使带状部分 39 沿箭头方向运动，就能够简单且可靠地从对置基板 1 除去该带状部分 39。

(实施例 3)

图 8 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的实施例 3 的主要工序。该实施例与图 1 所示的实施例 1 不同点在于：首先，第一点，利用 4 个密封材料 16 两两形成第一列 L1 以及第二列 L2 两列密封材料列时，包含紧邻的密封材料列 L1 及 L2 中相互对置的一对密封零件 16 的液晶注入口 16a 彼此面对面；第二点，形成两条划线沟 18a 及 18b 时，使各沟能够横截相互对置的密封材料 16 的各液晶注入口。其他制造工序和已经说明的实施例 1 相同，所以省略其说明。

如果采用本实施例，则能够同时向相互对置的一对液晶充填区 17 滴下液晶，因此能够使液晶充填工序中的液晶滴下操作减少一半工序数。

(实施例 4)

图 9 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的实施例 4。在图 2 所示的实施例中，为使液晶充填区 17 的液晶注入口 16a 向外部露出，采用带状地切下而除去对置基板，与此相反，在本实施例中，采用窗状地切下而除去对置基板 1，以便与液晶充填区 17 的液晶注入口 16a 相对应形成窗部分 26。窗部分 26 的形状可以采取正方形、长方形、圆形或其他任意的形状。其他制造工序可以和已经说明的实施例 1 相同，故省略其说明。

在带状地除去对置基板 1 的图 2 场合，向液晶注入口 16a 滴下液晶时，说不定液晶已经流出到密封材料 16 的外周，如果采用窗状地切取的本实施例，则因为能防止液晶这样流出，所以能够使用液晶而不浪费。

另外，如果采用本实施例那样窗状地除去基板，则即能够防止错误分割大面积屏、又能够防止大面积屏刚性下降等障碍的发生。此外，能够根据液晶屏的结构，比较自由地设置除去部分。

(实施例 5)

图 10 示出了与本发明有关的液晶屏制造法的实施例 5。该实施例和图 2 所示第 1 实施例的不同在于：

(1) 不同密封材料列之间紧邻的一对液晶充填区 17 的液晶注入口 16a 相互面对面安置，和

(2) 以窗状地切取而除去对置基板 1，以便形成通用窗部 26，使彼此面对面的一对液晶注入口同时向外部露出。其他制造工序和已经证明的实施例 1 相同，所以省略其说明。

在本实施例中，在真空中向窗部 26 滴下液晶，接着在大气中向液晶充填区 17 滴入液晶，然后，用密封剂密封液晶注入口 16a。之后，一个个地单独分割液晶屏。如果采用本实施例，则由于能够从一个窗部分 26 向两个液晶充填区 7 注入液晶，所以，用一半工序就能完成液晶充填工序。

(实施例 6)

对于一般的液晶屏，正如图 28 有关说明的那样，在液晶充填区周围形成接线端子部分使其从该区伸出，由该接线端子部分内形成的大多数接线端子与液晶充填区内的透明电极相连接。并且，为驱动这些透明电极的液晶驱动用 IC 直接地或通过接线基板间接地与这些接线端子相连接。

对图 1 至图 10 所示前面的实施例中，并未特别涉及上述那样的接线端子。这并不是这些实施例不用这样的接线端子，而是为简化说明而省略了与接线端子有关的图示及说明。这就是说，在本发明权利要求项 1 到 10 记载的发明中，作为结构的主要部件，没有列举“接线端子”，因此，在表示与这些发明相应的实施例的图 1 至图 10，省略了“接线端子”。

这里开始说明的实施例 6 说明的是包含这样的接线端子的本发明的液晶屏制造方法，具体地说，例如顺序实现图 19 所示的工序。

首先，在基板形成工序 P1，在透明基板的里面形成配线、电极、有源元件以及导向膜。具体地说，在图 13，在玻璃等构成的透明基板，即有透光性的基板 1 及 4 的里面上以规定的图案形成图中未画出的配线层及透明电极。而且，根据需要，在透明基板 1 或 4 任一方的外面形成有源元件，例如金属-绝缘体-金属（MIM）元件和薄膜晶体管（TFT）元件等。

一般地说，形成有源元件的元件基板是透明基板 4，后述的接线端子部分 20a 在该元件基板 4 上形成。多数接线端子在接线端子部分 20a 中形成。在元件基板 4 上形成的配线层图案与该接线端子部分 20a 内所含的这些接线端子相连接。在与元件基板 4 对置的对置基板 1 上也形成接线端子部分 20b，而包含在这些接线端子部分 20b 内的多个接线端子与对置基板 1 上形成的配线相连。

在对置基板 1 或元件基板 4 的内面上敷涂为液晶定向的、聚酰亚胺树脂构成的导向膜，接着在规定的方向上进行研磨处理。

其次，在图 19 的密封材料形成工序 P2，采用丝网印刷在对置基板 1 及元件基板 4 任一方的内面形成由紫外线固化树脂构成的密封材料 16，以便包围液晶充填区 17。在该液晶充填区 17 的一部分上设置未配置密封材料 16 的液晶注入口 16a。

其次，在图 19 的基板胶合工序 P3，在对置基板 1 或元件基板 4 中配置密封材料 16 一方的里面，为保持液晶层厚度均匀而散布隔离物。而且，对置基板 1 以及元素基板 4 因夹着密封材料 16 而互相压着，因此，二者互相胶合。

其次，在图 19 的密封材料固化工序 P4，在正确地保持对置基板 1 和元件基板 4 之间的间隔即单元间隙（cell gap）一定的状态下，用紫外线照射密封材料使密封材料 16 固化，以此来制作图 13 所示的大面积空屏 30。在该大面积空屏 30 内，以规定的配置状态形成多个液晶充填区 17 及其附属的接线端子部分 20a、20b。图中，作为简化大面积空屏 30 的例子，示出了以纵横相同的状态配置了 4 个液晶充填区 17 的情况。在各液晶充填区 17 的同一侧配置了液晶注入口 16a。

其次，在图 19 的液晶注入部分除去工序 P5，沿各液晶充填区 17

的液晶注入口 16a 的配置方向, 利用划线器 (刻线机) 在对置基板 1 的外侧面上形成两条表面裂痕即划线 18a 及 18b. 一方的划线 18a 横截各液晶充填口 16a. 如图 23 所示, 以预定的间隔相互平行地形成这些划线 18a 及 18b.

之后, 通过利用滚筒向对置电极 1 有划线裂痕 18a、18b 的外面施加力、或利用后述的分离器的吸引力施加力, 使对置基板 1 从划线裂痕 18a、18b 处断裂. 如图 24 所示, 由对置基板 1 的划线裂痕 18a 及 18b 所包围的带状部分 19 的外面吸附着配备真空吸附部分的分离器 21. 另一方面, 在位于带状部分 19 两侧的两侧屏部分 1b、1b 的外面, 吸附着配备真空吸附部分的分离器 22. 在它吸附时, 带状部分 19 及两侧屏部分 1b、1b 受到外力, 因此, 带状部分 19 和两侧屏部分 1b、1b 之间断裂因而彼此分离.

在这种状态下, 依靠左右分离器 22、22, 使两侧屏部分 1b、1b 如箭头 B 所示与划线裂痕 18a、18b 交叉的外侧方向滑移约 $50 - 100\mu\text{m}$ 左右, 因此, 在带状部分 19 的断裂面发生间隙. 然后, 从带状部分 19 和两侧屏部分 1b、1b 之间稍微分离后, 如箭头 C 那样, 用分离器 21 将带状部分 19 从上方取出. 这样, 通过在断裂面上设置间隙的状态下从两侧屏部分 1b、1b 分离带状部分 19, 能够抑制分离时玻璃片的发生.

如上所示, 通过从大面积空屏 30 (图 13) 除去带状部分 19, 如图 14 所示, 得到了对置基板 1 部分地除去带状后形状的大面积空屏 30a. 在该状态下, 通过除去带状部分 19 使液晶充填区 17 的液晶注入口 16a 开口, 即向外部露出, 同时, 使一方的接线端子 20a 向外部露出.

其次, 在图 19 的接线端子部除去工序, 在图 15 中, 在元件基板 4 的外面, 沿与对置基板 1 侧的划线裂痕 18a、18b 正交方向形成多个划线裂痕 28b, 从元件基板 4 除去由这些划线裂痕 28b 划分的带状部分 29. 这样一来, 如图 16 所示, 得到了元件基板 4 部分地除去并分割成屏部分 4b、4b 状态的大面积空屏 30C. 对该空屏 30C, 通过除去带状部分 29, 使在对置基板 1 内面形成的接线端子部 20b 向外部露出.

如果内外翻转图 16 所示的大面积空屏 30C 的话, 则成为图 17 所示的样子. 接线端子部分 20b 所含的多个接线端子与在液晶充填区 17 中对置基板 1 及元件基板 4 的内面形成的配线连接, 结果, 通过该配线与

液晶显示部分的各象素导通。

其次，在图 19 的液晶注入工序 P7，如图 16 所示，在减压空间中配置已加工的大面积空屏，然后向液晶注入口 16a 滴下液晶，接着，通过对空屏 30C 的周围恢复大气压，向液晶充填区 17 注入液晶。其次，在图 19 的液晶密封工序 P8，向液晶充填区 17 充填液晶后，用密封剂密封液晶注入口 16a。

其次，在照明试验工序 P9，对液晶充填区图 16 及图 17 所示的大面积液晶屏，使测试端子与露出的接线端子部分 20a 及 20b 所包括的接线端子接触进行各种电气试验，例如进行各液晶显示部分的照明试验。在该照明试验中，将液晶显示部分的象素作为熄灭状态及全亮状态，通过视觉或图象处理检查有关象素缺陷。然后，根据需要进行修正操作。

其次，实施例 19 的集成电路安装工序。在将上述大面积液晶屏 30C 作为材料制造驱动搭载型液晶屏即玻璃板基芯片（COG）方式的液晶屏时，如图 18 所示，通过各向异性导电膜（ACF）将作为电气部件的集成电路芯片 37 的外部端子与接线端子部分 20b 内的接线端子导电相连。在该集成电路芯片 31 中内装有用于有选择地驱动在对置基板 1 及元件基板 4 上形成的多个电极而进行液晶显示的驱动电路。此外，虽然没有特别地图示出，驱动电路也与元件基板 4b(4)的接线端子部分 20b 导电相连。

另外，对液晶屏，除上述 COG 方式外，还考虑下述各种情况：采用载带自动键合（TAB）技术将 IC 芯片键合到柔性印刷板上结构的电气部件—载带封装 TCP 与液晶屏相连；以及使用作为电气部件的柔性配线板，将使 IC 芯片与液晶屏相连等。此外，也可以在接线端子部分内的区域形成有源元件，同时形成驱动电路，制成驱动内嵌型屏。

其次，在图 19 的显示驱动试验工序 P11，为检查安装了集成电路芯片 31 后的液晶屏的液晶显示特性，按照连接集成电路芯片 31 后的大面积液晶屏 30C 那样进行各种电气试验，例如液晶显示的驱动试验和动作试验。在用 TCP 和柔性配线板等电气部件取代集成电路芯片 31 与接线端子部分 20b 相连时，也能够按照连接了这些电气部件的状态下的大面积液晶屏 30C 那样，对各液晶屏进行电气试验。

对大面积液晶屏 30C 进行电气连接和电气试验后，按照一个个液晶显示部分切断对置基板 1 以及元件基板 4，分离成一个个液晶屏。在该

分离工序时，如图 18 所示，大面积液晶屏 30C 的各个基板屏部分 1b 及 4b 相互交叉，即构成所谓井字形结构，因此，只切割对置基板 1 或元件基板 4 任一方就能分割各个液晶屏。因此，在液晶屏结构内不产生应力就能分离，所以能够防止分离时发生故障。

从上述说明可知，在本实施例中，能够按照大面积空屏或大面积液晶屏那样地进行从基板形成工序 P1 到显示驱动试验工序 P11 为止的所有工序，因此，就不需要以往那样的对多个中等面积屏进行液晶注入工序 P7 及液晶密封工序 P8。此外，随后进行的照明试验工序 P9、集成电路固定工序 P10 及显示驱动试验工序 P11 也能够按照大面积那样进行，不需要在分割成一个个液晶屏板的状态下进行。

因此，能够回避分割大面积屏的操作工序和操作次数的增加，不需要与多种尺寸的屏对应的夹具、容器、装置等，因此，就可能用与全部相同大小的大面积屏对应的生产线来处理图 19 所示的各个制造工序，这样，能够降低生成成本，缩短生产时间，即提高生产效率。

另外，相继实施液晶注入部除去工序 P5 和接线端子部分除去工序 P6 时，也可以相反地设定两个工序的顺序。此外，在进行由液晶注入部除去工序 P5 及接线端子部分 P6 构成的基板除去工序中需要进行基板的断裂与分离，但只分离必要部分，按照大面积屏那样送到下一工序，因此，基板除去后的洗净容易，能够防止玻璃片飞溅造成的制造次品。特别是，在集成电路芯片和柔性基板对接线端子部分连接时，一旦玻璃片等附着在连接部分上，产生连接不良的危险性大，但根据本实施例就能够可靠地回避这样的事情发生。

(实施例 7)

图 20 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例，该实施例与图 19 所示的以往实施例的不同在于，在基板胶合工序 P3 中将对置基板 1 和元件基板 4 胶合后不立刻执行密封材料固化工序 P7 使密封材料 16 固化，而是执行液晶注入部除去工序 P5 及接线端子部除去工序 P6、部分地除去对置基板 1 及元件基板 4 后才进行密封材料 16 固化。

如果采用该实施例，则在图 24 中使两侧屏部分 1b、1b 沿箭头 B 方向滑移时尚未对密封材料 16 进行固化处理。因此，能够容易且平滑地使这些屏部分 1b、1b 滑移。

(实施例 8)

图 21 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例。该实施例的特征在于，在实施液晶注入部分除去工序 P5 以及接线端子部分除去工序而部分地除去对置基板 1 及元件基板 4 之后，不使密封材料 16 固化而注入液晶（液晶注入工序 P5），然后，并不立即密封液晶注入口，而是实施密封材料 16 固化处理后再密封液晶注入口 16a。如果采用本实施例，则液晶注入后一方面保持对置基板 1 和元件基板 4 之间的间隔一定，一方面进行密封材料 16 固化，接着，能够在原样维持基板间隔的保持状态下密封液晶注入口，所以，能够高精度地形成液晶屏的厚度。

（实施例 9）

图 22 示出了本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例。该实施例的特征在于，不是连续实施液晶的注入部除去工序 P5 和接线端子部除去工序 P6，而是在其间加入密封材料固化工序 P4、液晶注入工序 P7 及液晶密封工序 P8 各个工序。

（实施例 10）

图 25 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例的主要工序。该方法在为了部分地除去基板的基板除去工序中采用了不同于图 23 及图 24 所示先前实施例的方法。

如图 25 所示，在该方法中，在透明基板 1 的外面上倾斜地形成划线裂痕 18a 及 18b，然后通过对这些划线裂痕施加力来形成倾斜的断裂面。由于这样形成的带状部分 19 在其侧面具有倾斜的断裂面，所以，如图 26 所示，分离器 21 吸附在该带状部 19 上。通过沿箭头 C 方向提升该分离器，即使不向两侧屏部分 1b、1b 上施加力，也能够容易地取出带状部分 19，而且在这种场合还能够抑制玻璃碎片发生。

在图 20 所示的实施例，为能够可靠地除去带状部分 19，作为包括液晶注入部分除去工序 P5 及接线端子部分除去工序 P6 的基板除去工序后进行密封材料固化工序 P4，在除去带状部 19 时，能够容易地使其两侧的屏部分 1b、1b 离开带状部分 19 向侧方向错开。然而，在图 26 所示的带状部分 19 的侧面为倾斜面对，两侧屏部 1b、1b 即使未向侧方向错开也能可靠地取出带状部分 19，因此，在基板除去工序时不一定要将密封材料保持柔软的状态。因此，如图 19 所示，带状部分 19 的侧面为倾斜面的本实施例对于在基板除去工序（即液晶注入部分除去工序

P5 及接线端子部分除去工序 P6) 前进行封件固化工序 P4 那样的制造方法也是合适的。

(实施例 11)

图 27 示出了与本发明有关的液晶屏制造方法的其他实施例。在该制造方法中，以相同的姿势、规则正确地排列液晶充填区 37，在液晶充填区 37 的相反一侧设置液晶注入口 36a 与接线端子部分 40。此时，能够只除去一方基板的一带状部分 49、同时实施液晶注入口 36a 的开口和接线端子部分 40 的露出。但此时接线端子部分 40 必须在另一方的基板的内面形成。

这样，液晶注入口的开口和接线端子部分的露出可以同时也就是说用单一基板除去工序来实施，此时，其优点是能够按照大面积屏那样地实施基板除去工序，同时能够降低基板除去工序的工序数。

此外，也有沿液晶充填区两个以上的边形成接线端子部分的情况，此时，如图 2 所示，能够使沿其中一个边的接线端子部分在液晶注入口 36a 开口的同时露出，同时利用共同的基板除去部分使沿另一个边的接线端子部分露出。或者，也能够使属于相邻液晶充填区的不同边上形成的两个以上的接线端子部分露出。

说明书附图

图 1

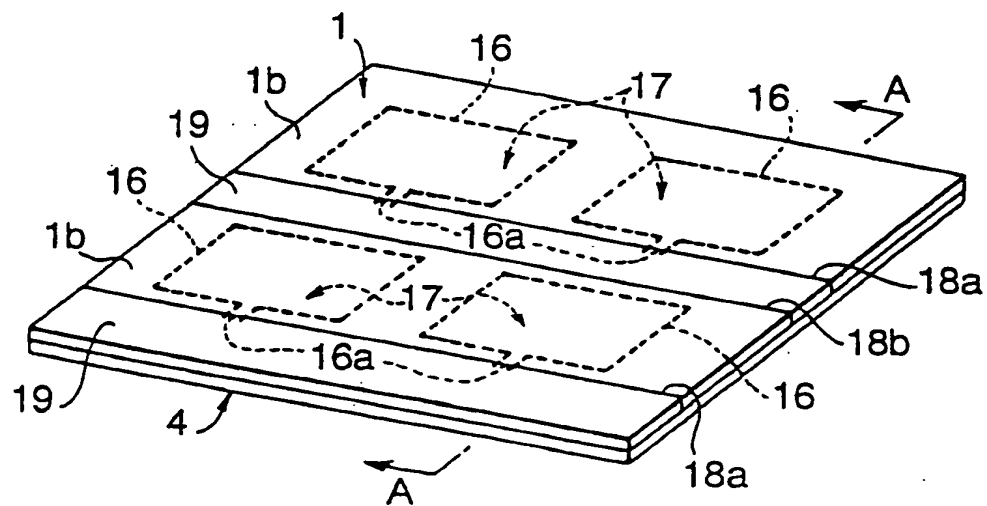


图 2

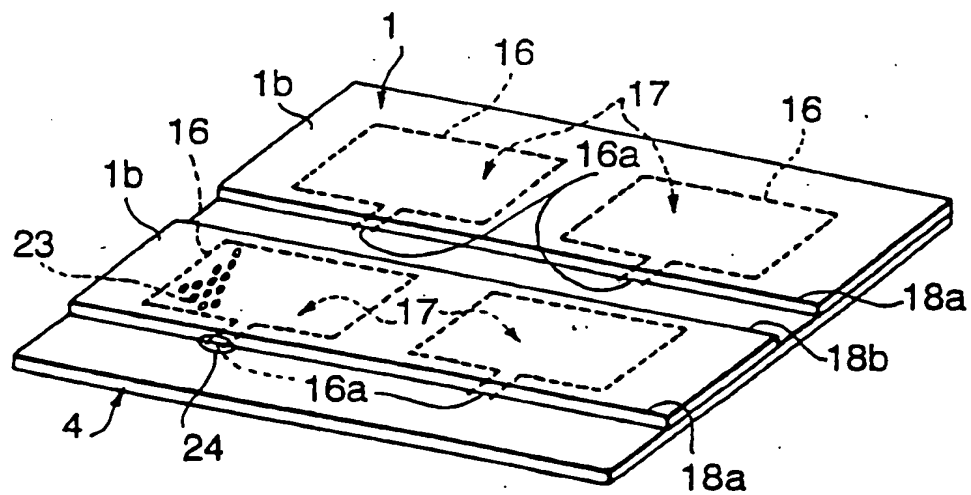


图 3

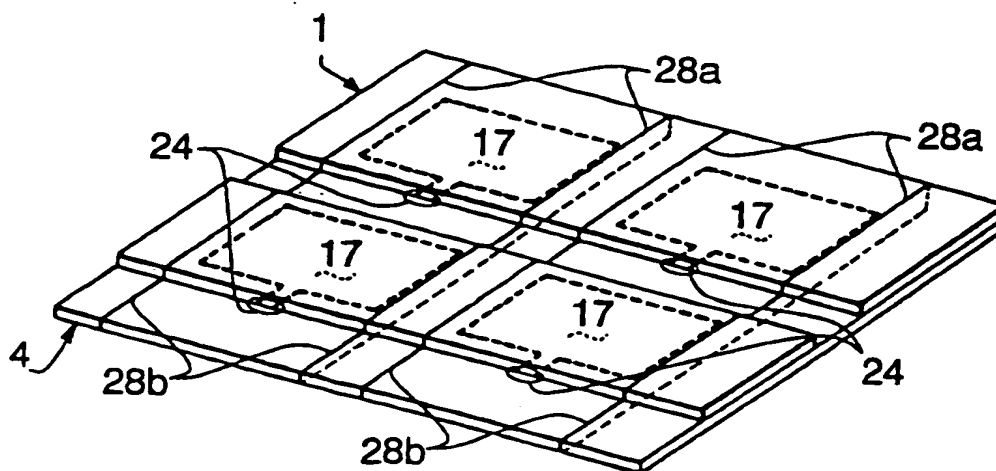


图 4

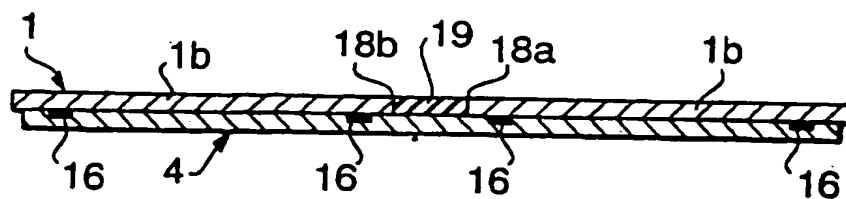


图 5

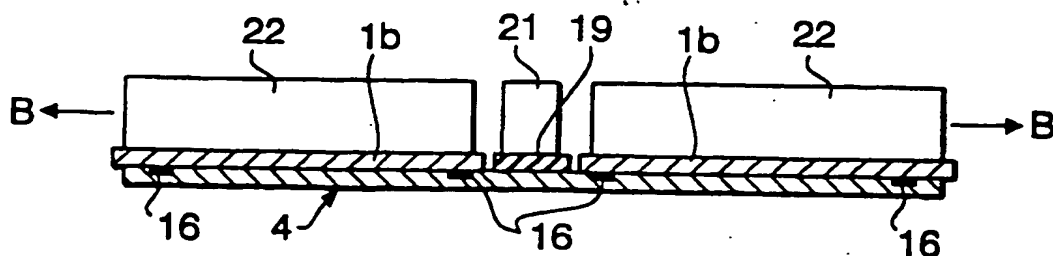


图 6

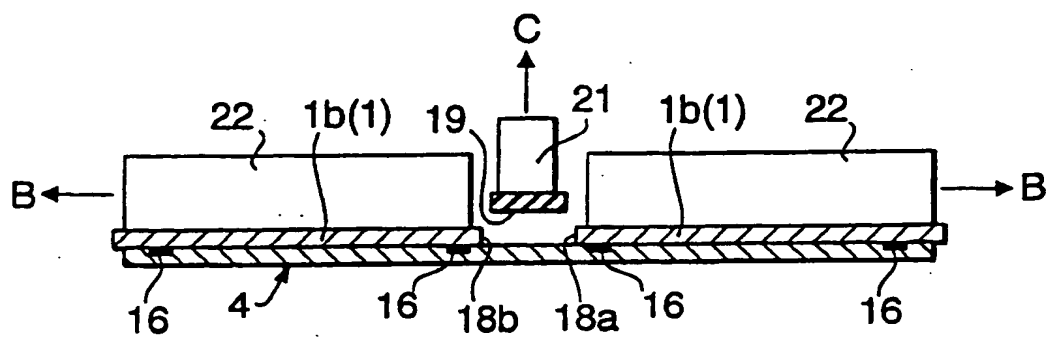


图 7

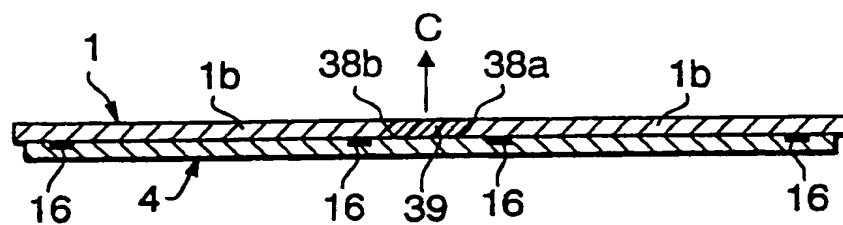


图 8

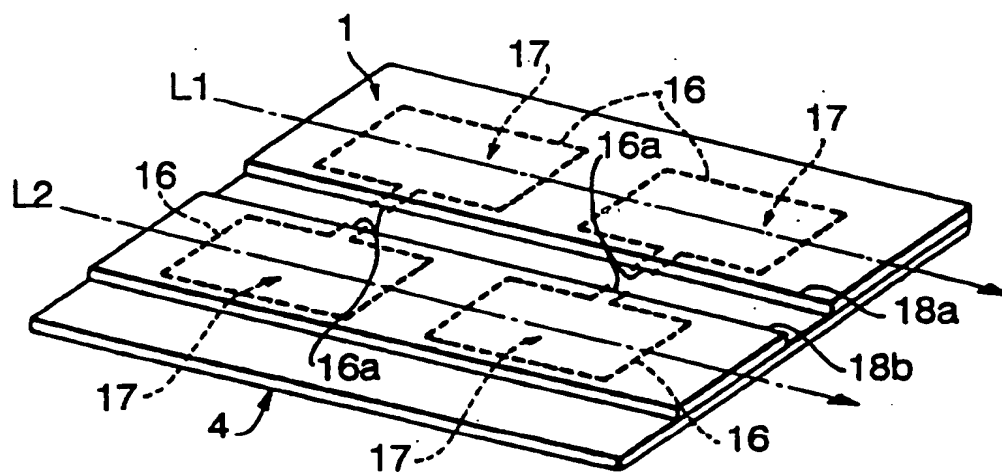


图 9

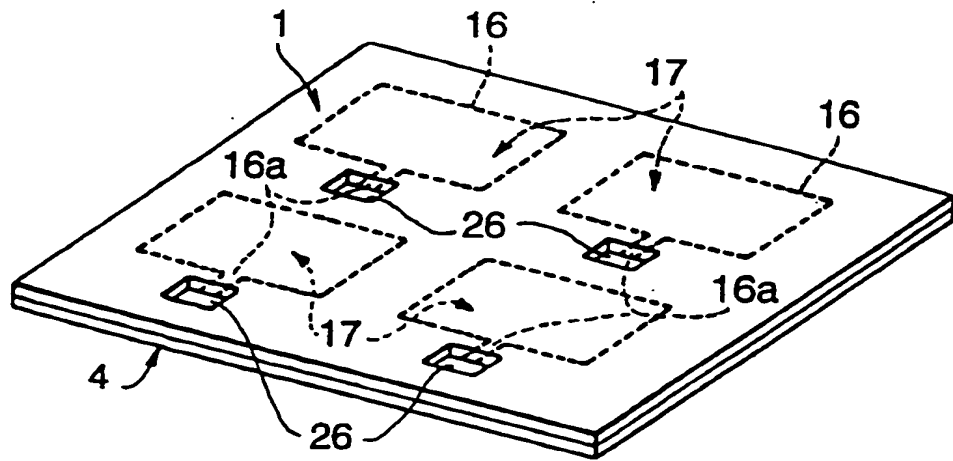


图 10

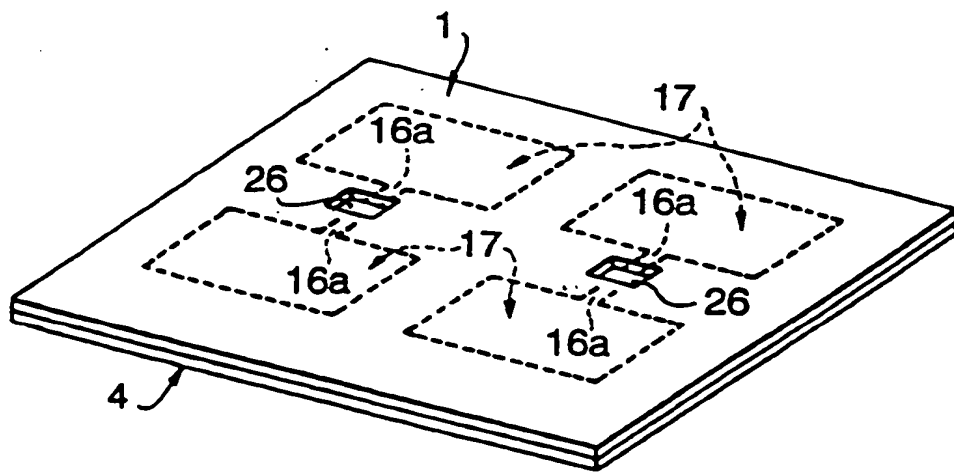
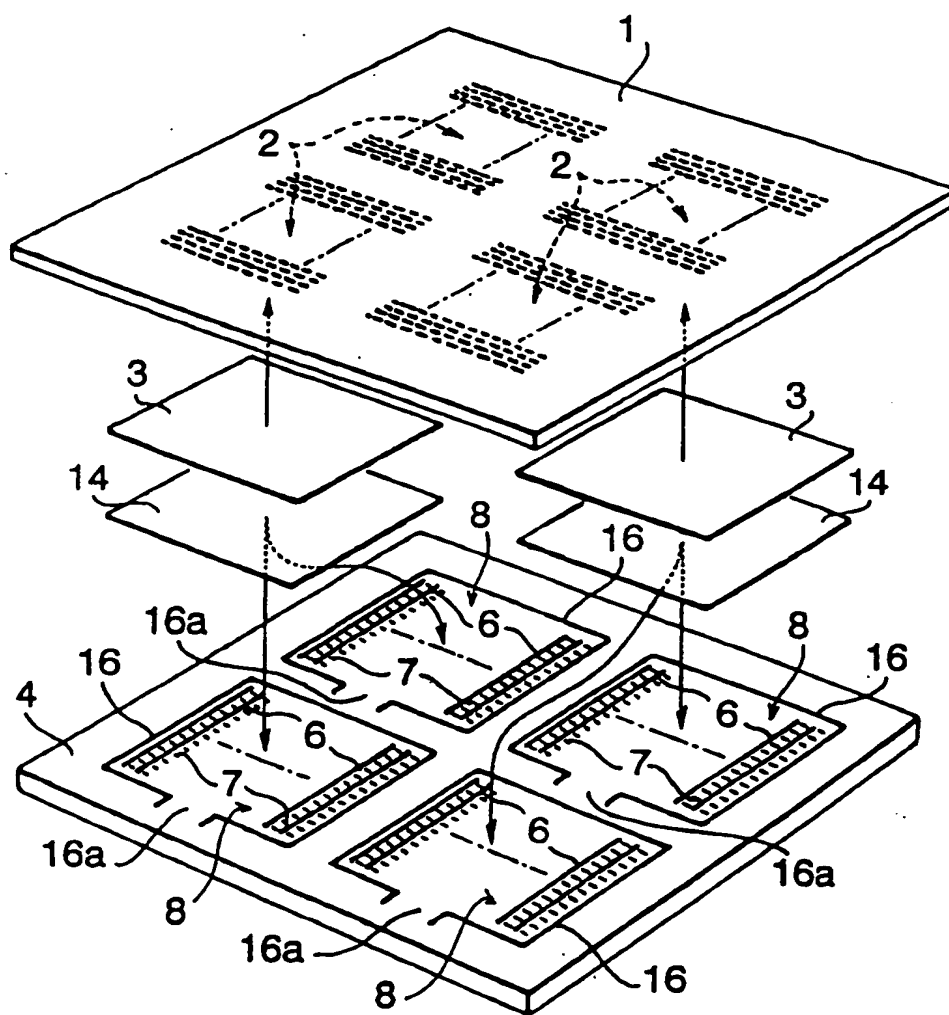


图 11



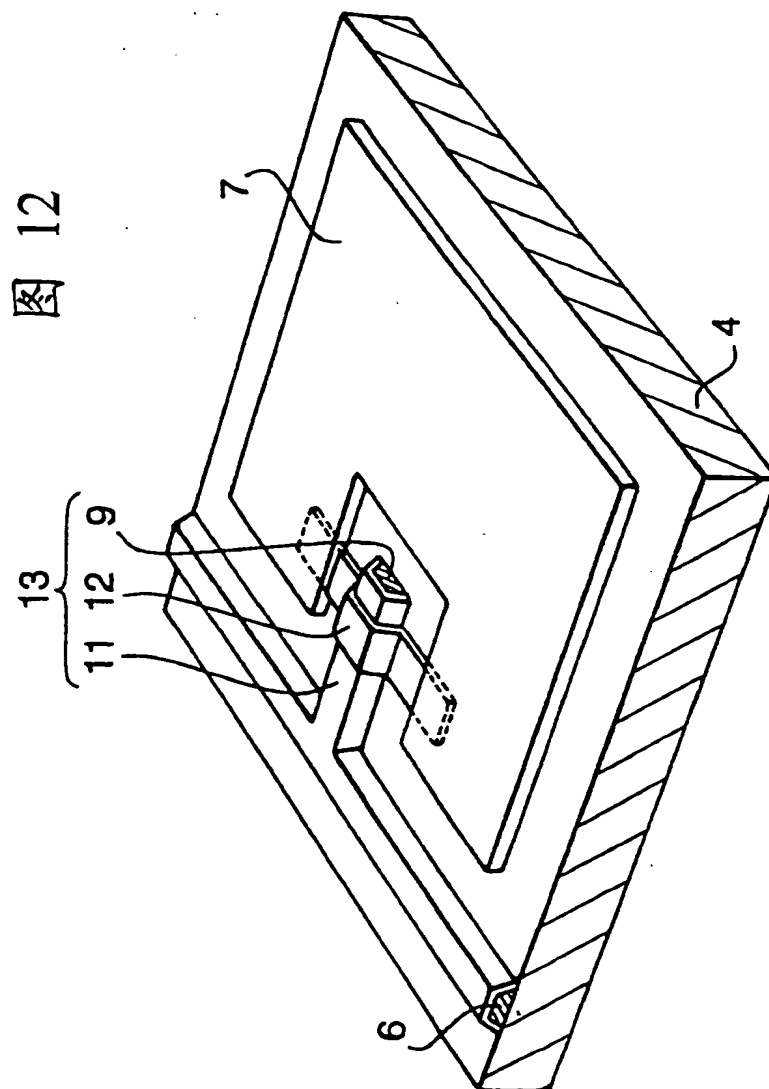


图 12

图 13

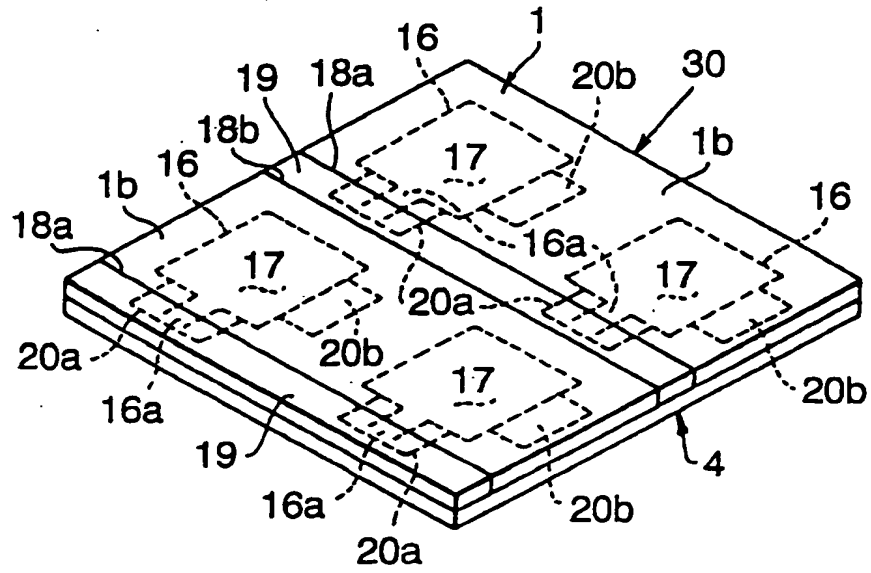
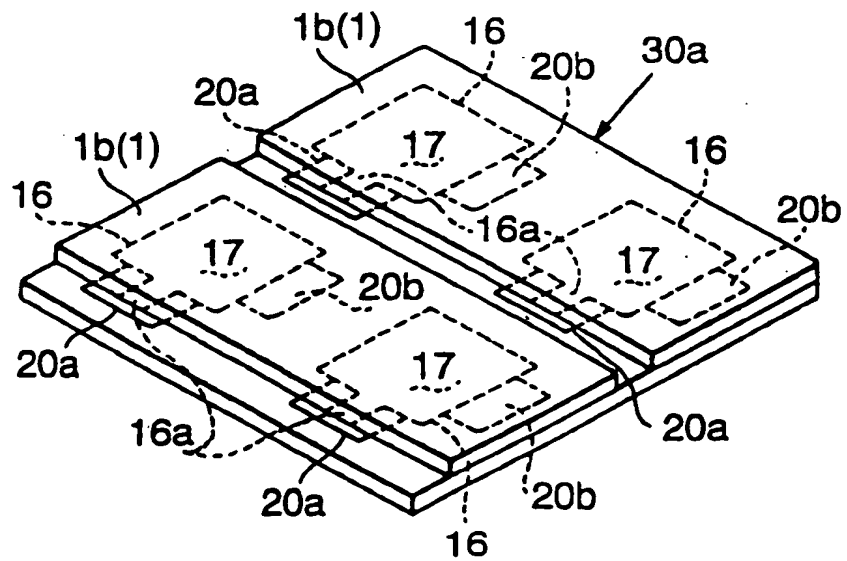


图 14



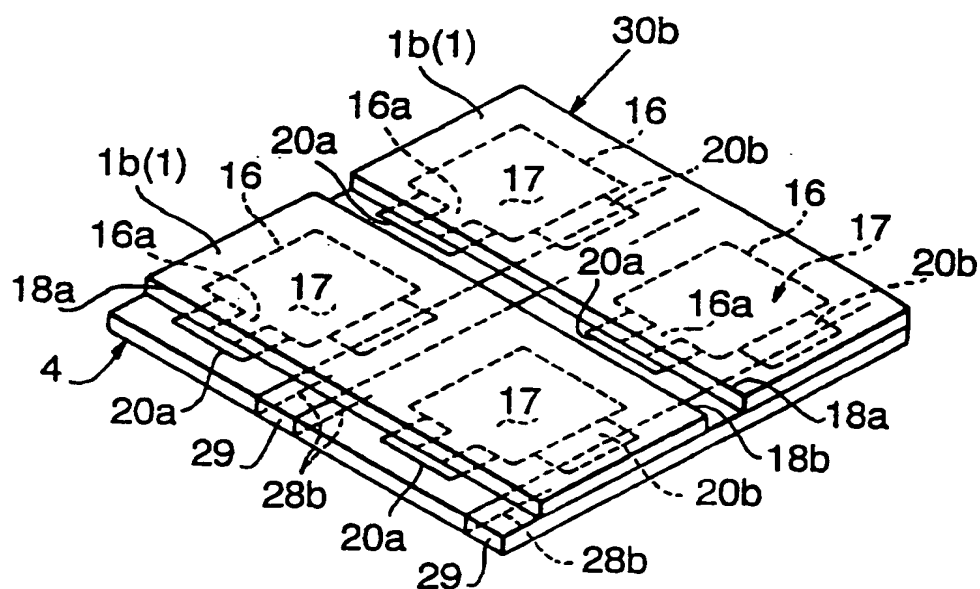
[illegible]

图 16

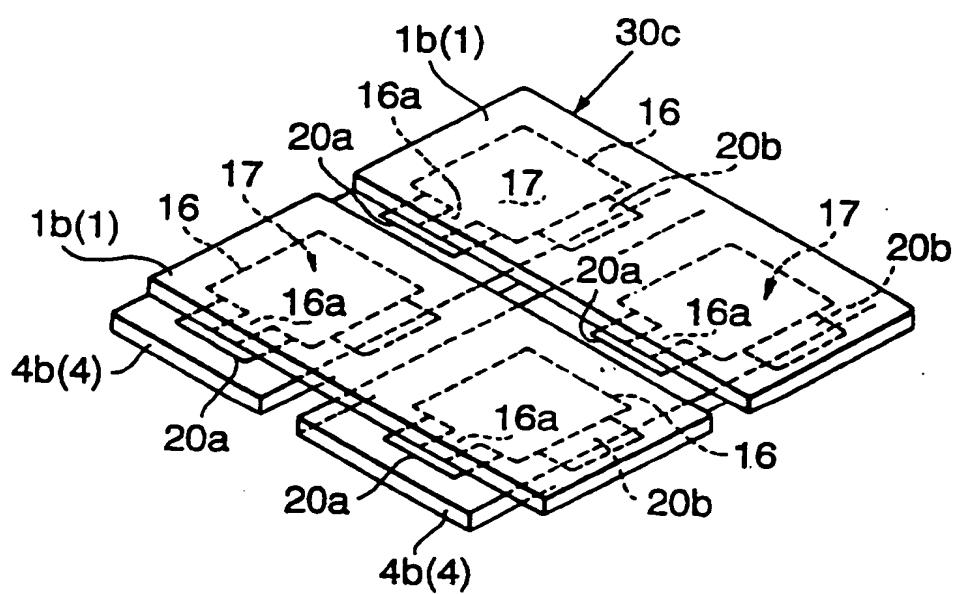


图 17

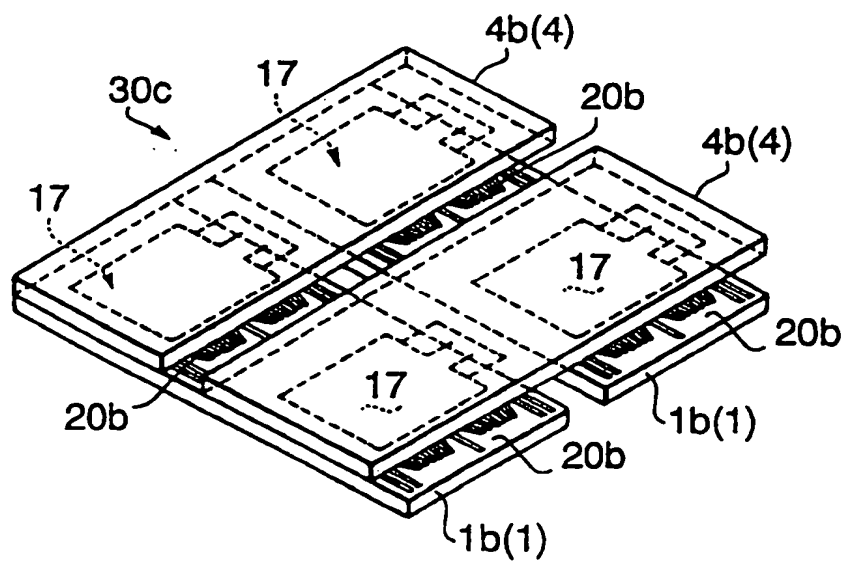
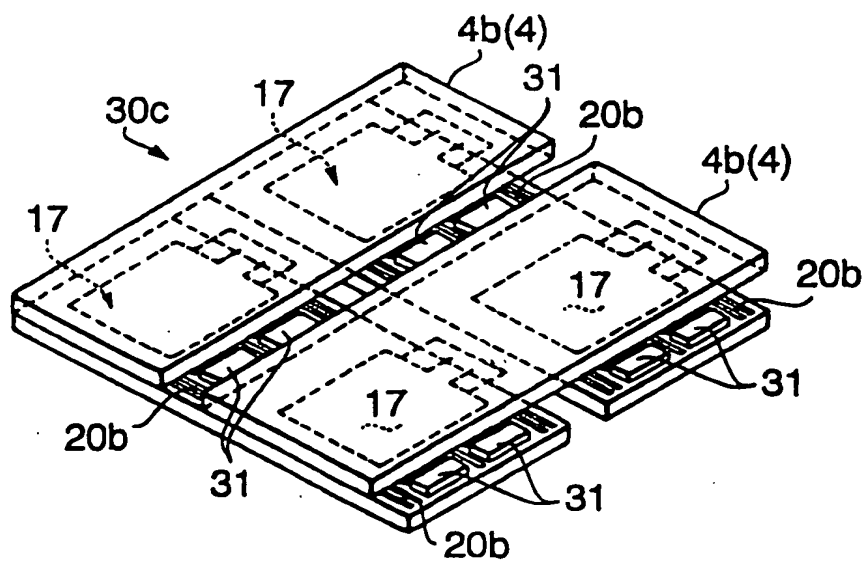


图 18



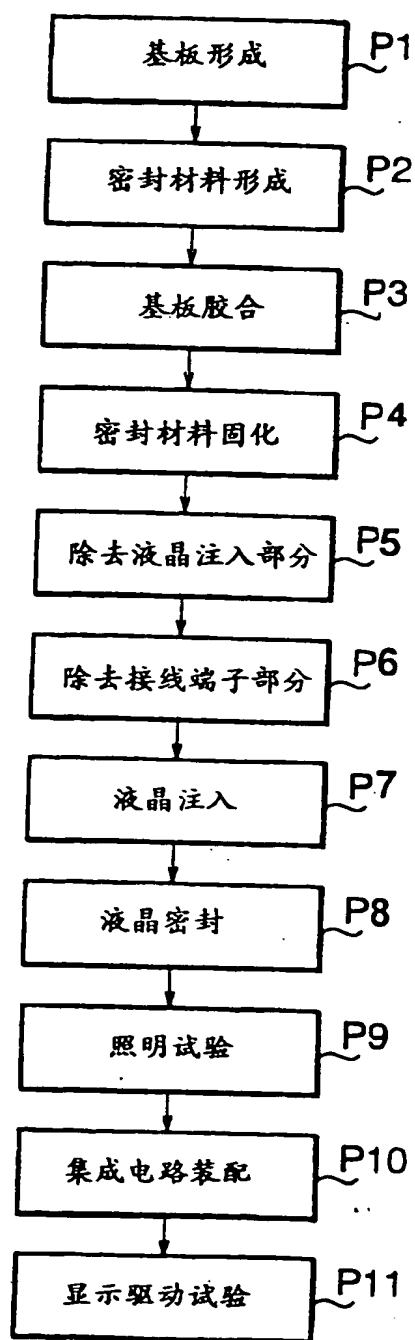


图 19

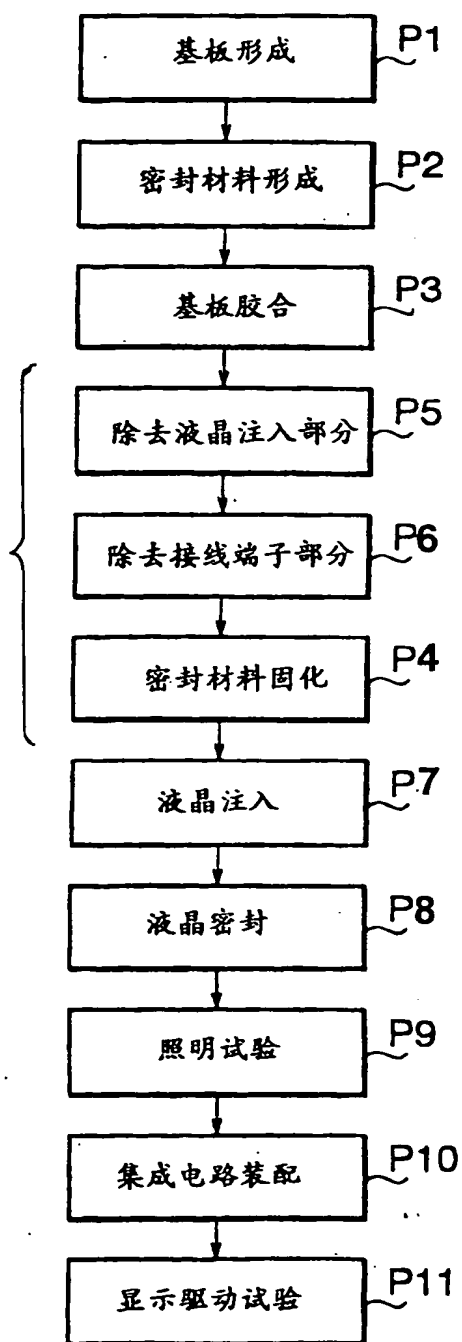


图 20

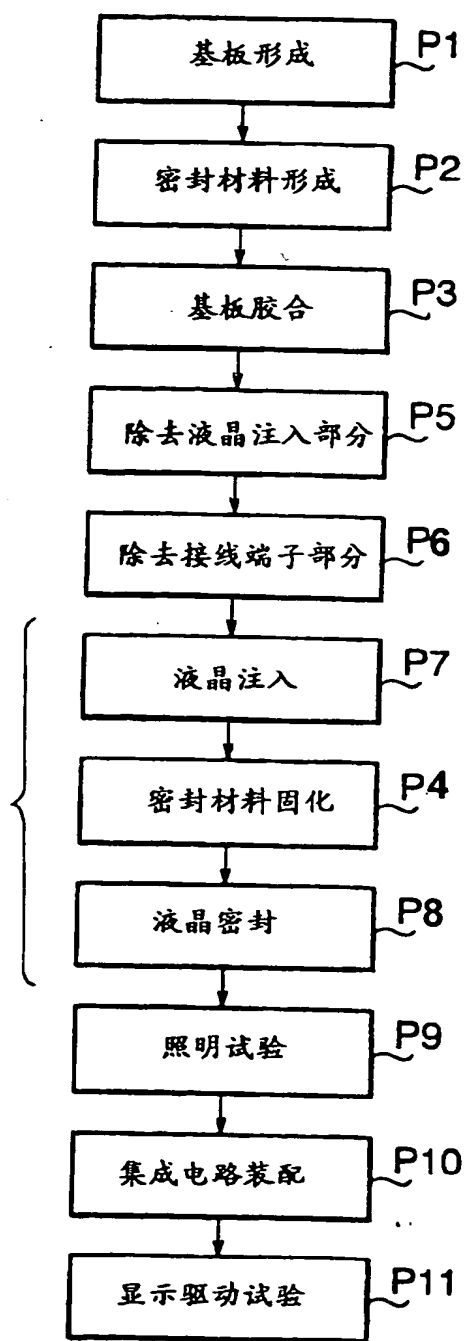


图 21

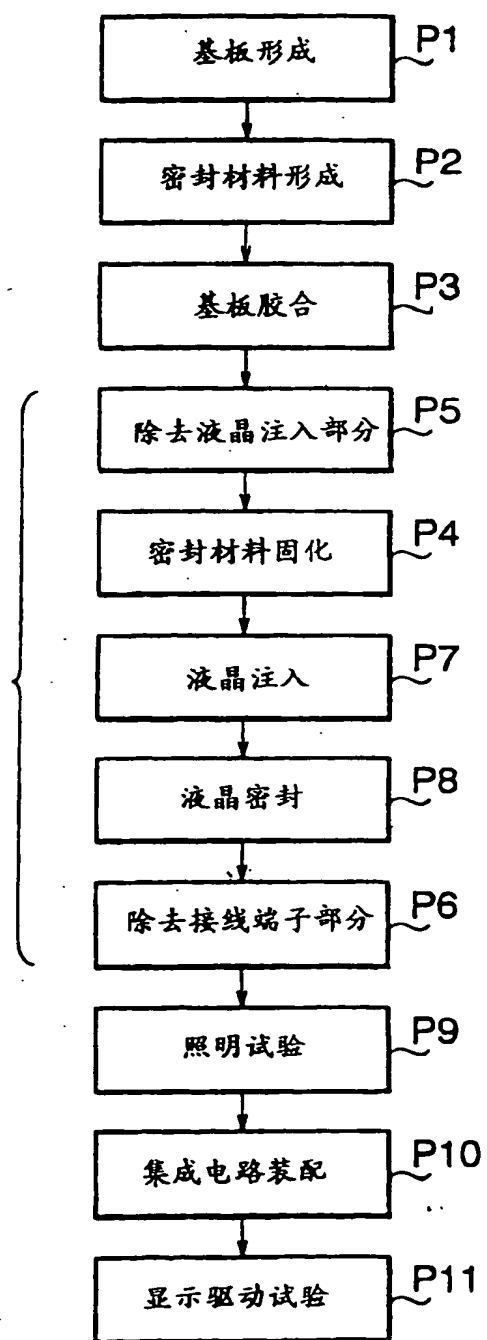


图 22

图 23

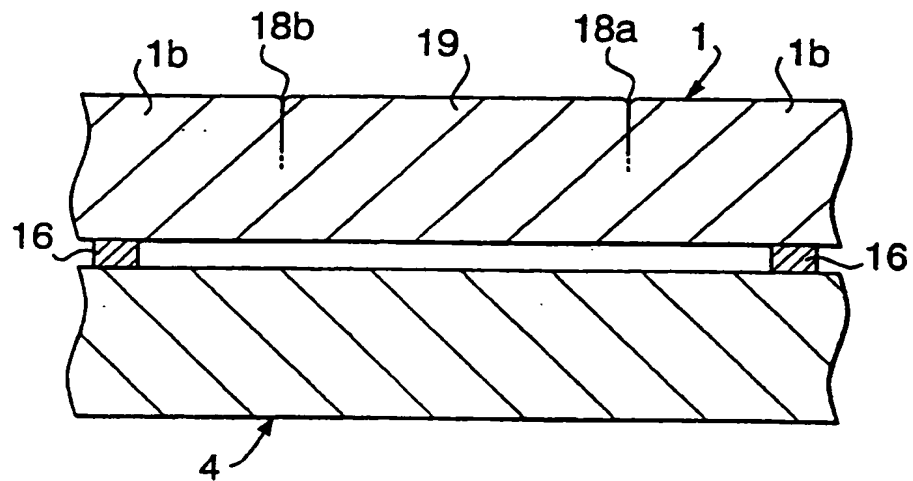


图 24

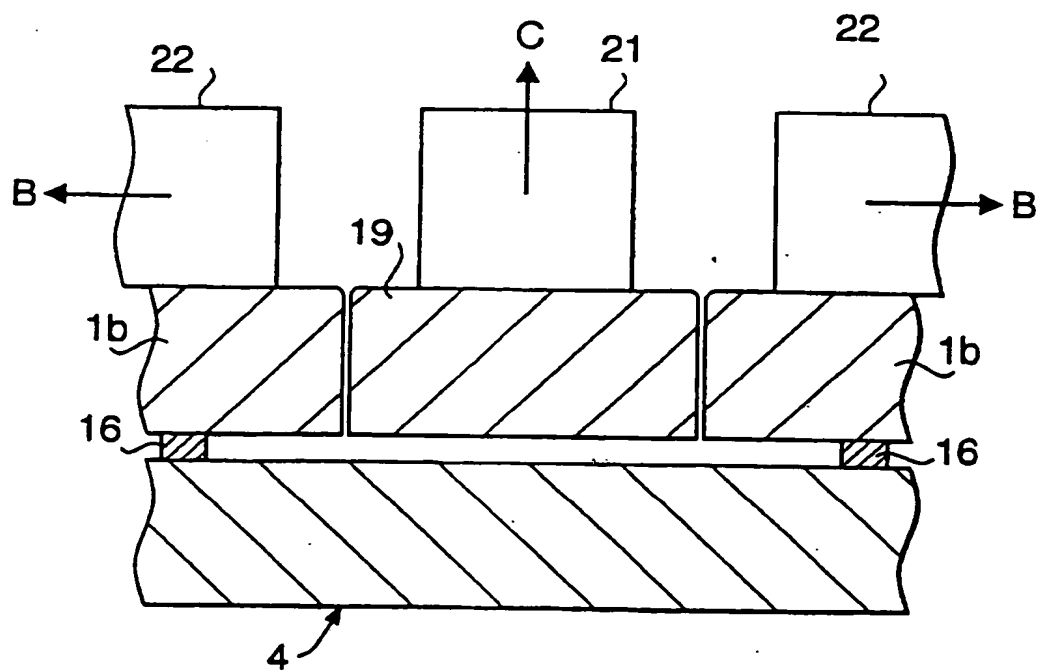


图 25

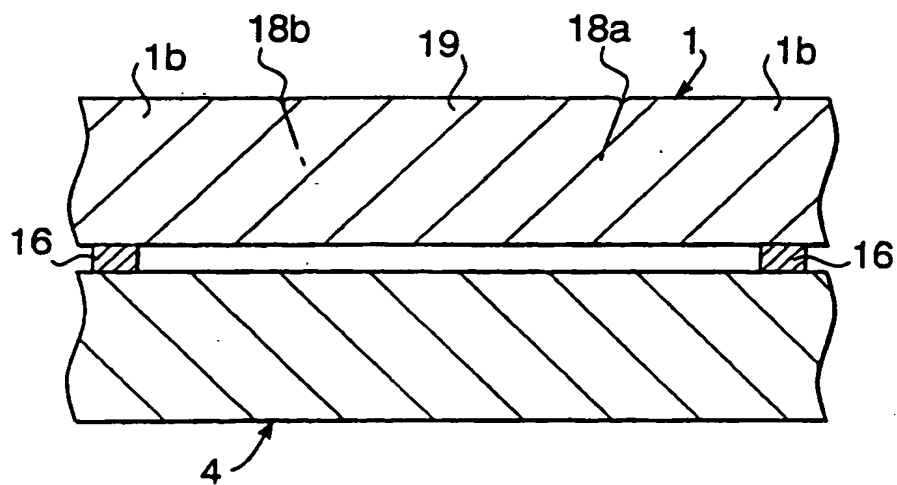


图 26

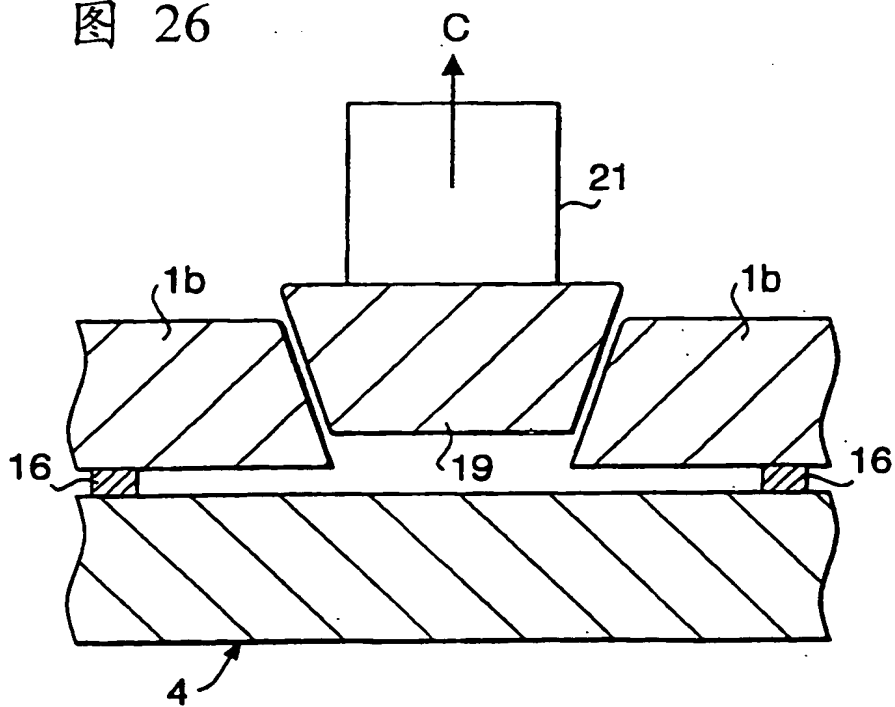


图 27

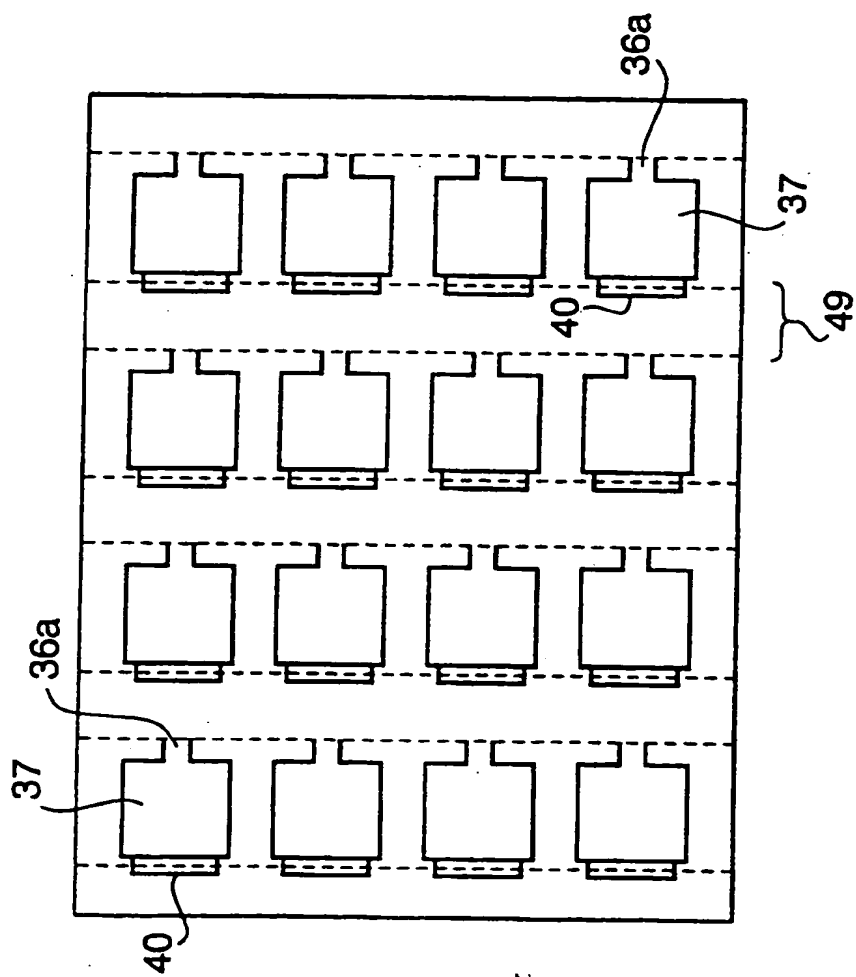


图 28

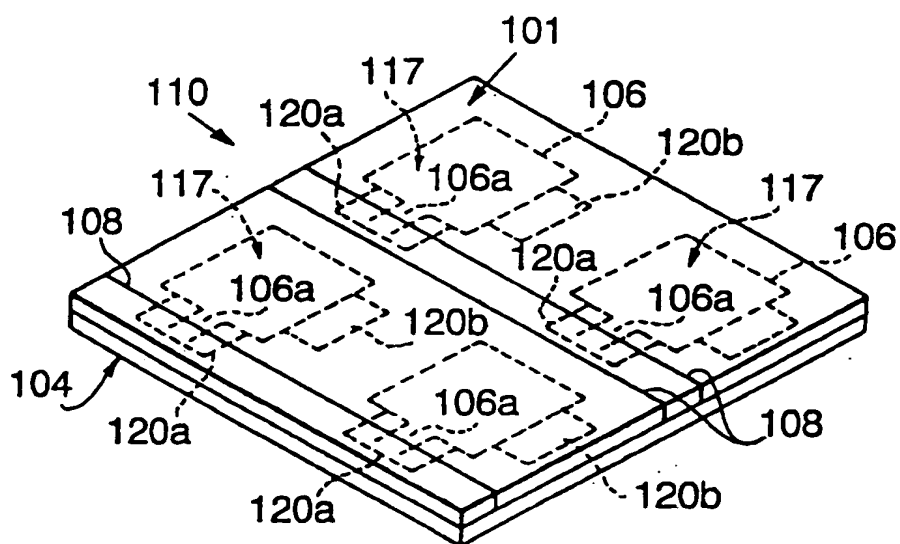


图 29

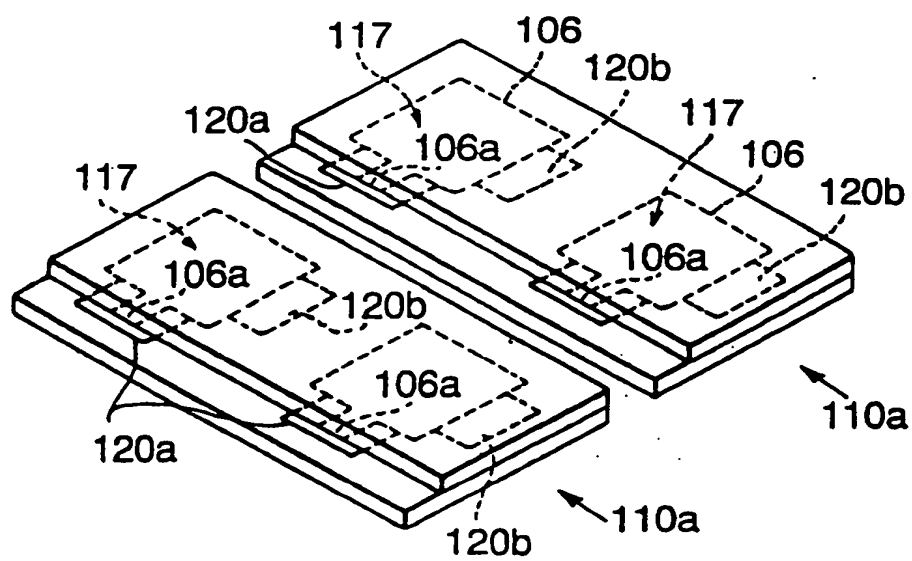


图 30

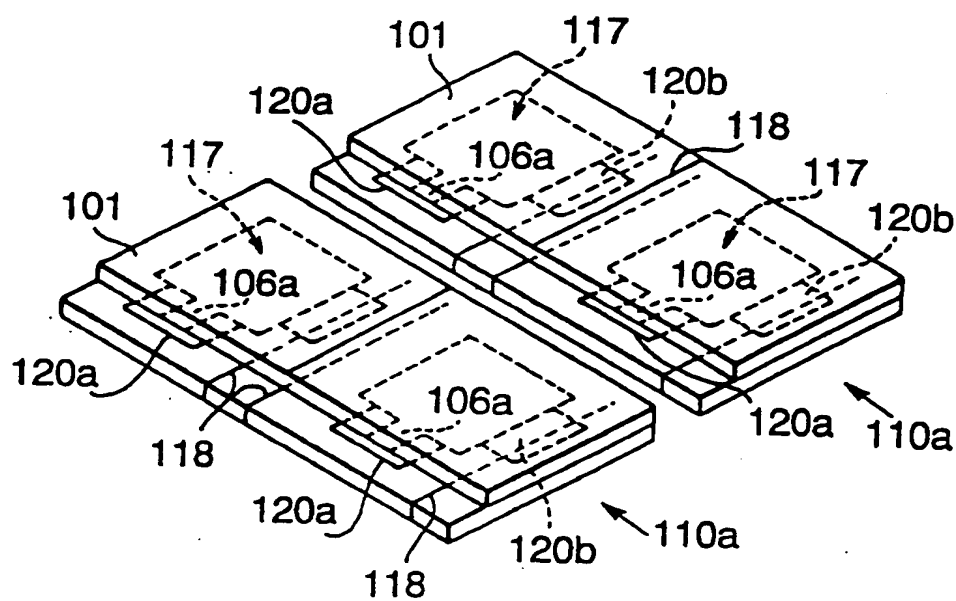


图 31

